

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 43 03 581 A 1**

61 Int. Cl.⁸:
H 01 B 17/26
H 05 B 3/10
F 01 N 3/28

21 Aktenzeichen: P 43 03 581.7
22 Anmeldetag: 8. 2. 93
43 Offenlegungstag: 11. 8. 94

DE 43 03 581 A 1

71 Anmelder:

Emitac Gesellschaft für Emissionstechnologie mbH,
53797 Lohmar, DE

74 Vertreter:

Bardehle, H., Dipl.-Ing.; Dost, W., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Altenburg, U., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte;
Geißler, B., Dipl.-Phys.Dr.jur., Pat.- u. Rechtsanwälte;
Rost, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw.; Pagenberg, J., Dr.jur.;
Frohwitter, B., Dipl.-Ing., Rechtsanwälte, 81679
München; Bonnekamp, H.,
Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.-Ing.; Kahlhöfer, H.,
Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte; Schuster, R., Rechtsanwalt,
40474 Düsseldorf

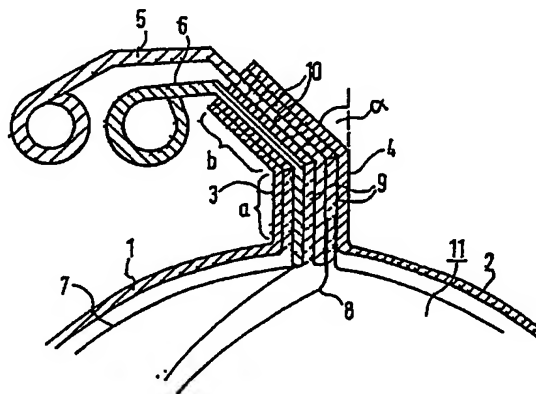
72 Erfinder:

Swars, Helmut, 5060 Bergisch Gladbach, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Elektrisch isolierende gasdichte Durchführung mindestens eines elektrischen Leiters durch einen metallischen Mantel

57 Elektrisch isolierende gasdichte Durchführung mindestens eines elektrischen Leiters (5, 6) durch einen metallischen Mantel (1, 2) eines Abgassystems eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines elektrisch beheizbaren katalytischen Konverters (11), wobei der Mantel (1, 2) im Bereich der Durchführung Lappen (3, 4) aufweist, zwischen denen der elektrische Leiter (5, 6) verläuft, wobei die Durchführung in zwei hintereinanderliegende Abschnitte (a, b) unterteilt ist, von denen der erste näher am Abgassystem (11) liegende Abschnitt (a) zur elektrischen Isolierung und beständig gegen Temperaturen von bis zu 1300°C ausgebildet ist, aber nicht vollständig gasdicht zu sein braucht, während der zweite, weiter vom Abgassystem (11) entfernte Abschnitt (b) als gasdichte und elektrisch isolierende Durchführung für Temperaturen von bis zu 500°C ausgebildet ist. Als Isoliermaterial im ersten Abschnitt (a) eignet sich ein keramisches Material (9), vorzugsweise gepreßter Ton. Als Isolier- und Dichtmaterial im zweiten Abschnitt (b) kann ein elastisch-plastisches Material (10), wie von Zylinderkopfdichtungen o. ä. bekannt, verwendet werden. Die Durchführung ist kostengünstig bei elektrisch beheizbaren katalytischen Konvertern in Kraftfahrzeugen einsetzbar.



DE 43 03 581 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Die vorliegende Erfindung betrifft die elektrisch isolierende gasdichte Durchführung mindestens eines elektrischen Leiters durch einen metallischen Mantel eines Abgassystems eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines elektrisch beheizbaren katalytischen Konverters.

Elektrisch isolierende gasdichte Durchführungen sind in großer Zahl aus dem Stand der Technik bekannt. Es gibt solche Durchführungen für die verschiedensten Zwecke.

Aufgrund immer strenger werdender Vorschriften zur Limitierung schädlicher Abgase aus Kraftfahrzeugen, werden zunehmend komplexere Abgasreinigungssysteme eingesetzt. Neben einem geregelten Dreiwegekatalysator werden insbesondere zur Verringerung des Schadstoffausstoßes während der Kaltstartphase eines Kraftfahrzeuges elektrisch beheizbare katalytische Konverter eingesetzt. Ein hierfür geeigneter elektrisch beheizbarer Wabenkörper wird beispielsweise in der WO 92/02714 beschrieben. Von diesem Stand der Technik geht die vorliegende Erfindung aus, wobei bezüglich Einzelheiten des Aufbaus elektrisch beheizbarer Wabenkörper auf diese Schrift vollinhaltlich Bezug genommen wird, um Wiederholungen zu vermeiden. Das Problem bei elektrischen Durchführungen an einem Abgassystem eines Kraftfahrzeuges besteht darin, daß die Durchführung elektrisch isolierend, mechanisch stabil, gasdicht und für sehr hohe Temperaturen und hohe Temperaturtransienten geeignet sein muß. Hierzu wird im Stand der Technik neben einer elektrisch isolierenden Beschichtung die Abdichtung mit einem Quellmaterial, z. B. aus Glimmerfasern, vorgeschlagen. Allerdings ist es schwierig, solche Abdichtungen tatsächlich vollständig gasdicht und mit langer Lebensdauer herzustellen. Gerade bei Abgasanlagen mit geregeltem Dreiwegekatalysator kommt es für die genaue Regelung aber darauf an, daß das System gasdicht ist, da sonst die im Inneren durchgeführten Sauerstoffmessungen verfälscht werden können.

Grundsätzlich sind vergleichbar gelagerte Probleme im Stand der Technik durch Metall-Keramik-Konstruktionen, wie z. B. bei Zündkerzen, seit langer Zeit gelöst. Allerdings sind solche Verbindungen in der Herstellung aufwendig und daher teuer.

Bei elektrisch beheizbaren katalytischen Konvertern kommt allerdings noch hinzu, daß diese im allgemeinen mit einem Löt- oder Sinterprozeß hergestellt werden, wobei die elektrische Isolierung der Durchführung zur Vereinfachung der Fertigung schon fixiert sein sollte. Diese Isolierung muß also den Temperaturen des Löt- oder Sinterprozesses standhalten können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher die Schaffung einer elektrisch isolierenden gasdichten Durchführung, insbesondere für die Verhältnisse an Abgassystemen von Verbrennungsmotoren und an elektrisch beheizbaren katalytischen Konvertern, welche kostengünstig herstellbar ist und trotzdem ihre Eigenschaften über eine lange Lebensdauer beibehält.

Zur Lösung dieser Aufgabe dient eine elektrisch isolierende gasdichte Durchführung mindestens eines elektrischen Leiters durch einen metallischen Mantel eines Abgassystems eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines elektrisch beheizbaren katalytischen Konverters, wobei der Mantel im Bereich der Durchführung Lappen aufweist, zwischen denen der elektrische Leiter verläuft. Dabei ist die Durchführung in zwei hinterein-

anderliegende Abschnitte unterteilt, von denen der erste näher am Abgassystem liegende Abschnitt zur elektrischen Isolierung und beständig gegen Temperaturen von bis zum 1300°C ausgebildet ist, aber nicht vollständig gasdicht zu sein braucht, während der zweite, weiter vom Abgassystem entfernte Abschnitt, als gasdichte und elektrisch isolierende Durchführung für Temperaturen von bis zu 500°C ausgebildet ist.

Die Erfindung geht dabei von der Erkenntnis aus, daß die maximal im Abgassystem auftretenden Temperaturen schon in einem geringen Abstand von beispielsweise einem Zentimeter außerhalb des Abgassystems bei metallischen Durchführungen stark abnehmen. Es ist daher nicht zwingend erforderlich, alle von der Durchführung geforderten Eigenschaften in einem kleinen Bereich und mit einem einzigen Dicht- und Isoliermaterial zu bewerkstelligen. Durch Unterteilung der Durchführung in zwei Abschnitte mit unterschiedlicher Funktion lassen sich für die einzelnen Eigenschaften preisgünstig verfügbare Materialien verwenden, ohne daß aufwendige Fertigungsschritte erforderlich sind. Insbesondere kann das Isoliermaterial im ersten Abschnitt schon vor einem Löt- oder Sinterprozeß eingesetzt werden. Es dient dann schon während der Fertigung wie auch später zur mechanisch stabilen Halterung der (des) elektrischen Leiter(s).

So kann beispielsweise als elektrisches Isoliermaterial im ersten Abschnitt ein keramisches Material, vorzugsweise gepreßter Ton, verwendet werden. Dieses Material gewährleistet zuverlässig bei hohen Temperaturen eine elektrische Isolierung, kann jedoch keine dauerhafte Abdichtung bewirken.

Im zweiten Abschnitt, in dem bereits eine wesentlich niedrigere Maximaltemperatur herrscht und auch die auftretenden Transienten wesentlich geringer sind, kann als elektrisches Isoliermaterial ein elastisch-plastisches Material verwendet werden, welches gleichzeitig auch über eine lange Lebensdauer gute Dichteigenschaften aufweist. Hierfür kommen für Dichtungen in Abgassystemen oder bei Zylinderkopfdichtungen bekannte Materialien in Betracht. Der zweite Abschnitt kann problemlos nach einem Löt- oder Sinterprozeß hergestellt werden, so daß er nicht so hohen Temperaturbelastungen ausgesetzt ist.

Die Kombination der beiden Abschnitte bewirkt dann alle gewünschten Eigenschaften, nämlich eine mechanisch stabile elektrische Isolierung und Gasdichtheit unter allen Betriebsbedingungen.

Eine solche Durchführung kann natürlich gleichzeitig zwei oder mehr elektrische Leiter nebeneinander enthalten, ohne daß sich das Prinzip der vorliegenden Erfindung dadurch ändert.

Wichtig ist auch, daß sich solche Durchführungen für elektrische Leiter eignen, in denen Ströme von 50 bis 500 Ampere oder sogar darüber fließen sollen. Solche Leiter müssen große Querschnitte haben, wodurch auch wesentlich stärkere Probleme unterschiedlicher Dehnungen bei wechselnden Temperaturen auftreten als dies beispielsweise bei Zündkerzen der Fall ist. Gerade für elektrische Leiter mit großen Leiterquerschnitten eignet sich die vorliegende Erfindung durch die Verwendung von elastisch-plastischem Material als Dichtung besonders.

Um die Durchführung einfach herstellen zu können und eine Anpressung des elastisch-plastischen Materials an die angrenzenden Flächen sicherzustellen, ist es besonders günstig, wenn die Durchführung von einer Metallkappe oder Schelle umschlossen ist, die so geformt

ist, daß sie zumindest den zweitens Abschnitt vollständig umschließt und zusammenpreßt. Ähnliche Konstruktionen für einen einzelnen Abschnitt sind aus dem Stand der Technik bekannt, jedoch bietet die Unterteilung der Durchführung in zwei Abschnitte noch zusätzliche konstruktive Möglichkeiten für die Form und Befestigung der Kappe.

So können beispielsweise Lappen des Mantels, zwischen denen der elektrische Leiter liegt, überstehen und seitlich neben dem Leiter miteinander gasdicht verbunden sein, vorzugsweise durch Hartlöten oder Schweißen. In diesem Bereich ist daher eine völlige Dichtheit gewährleistet.

Wenn eine Metallkappe den zweiten Abschnitt und die überstehenden Lappen zumindest teilweise umschließt, kann eine vollständige Dichtheit des Systems gewährleistet werden. Bevorzugt kann die Metallkappe mit den überstehenden Lappen durch Hartlöten oder Schweißen verbunden sein. Auch ist es möglich, daß die Kappe Teil der überstehenden Lappen ist, indem diese seitliche Flügel aufweisen, die zu einer Kuppe zusammengebogen werden können.

Da Abgassysteme bei Kraftfahrzeugen im allgemeinen unter der Bodenwanne angeordnet sind, betrifft die vorliegende Erfindung auch die geschützte Befestigung von Kabeln an Anschlüssen an den Enden der elektrischen Leiter. Die Enden der elektrischen Leiter werden im Betrieb noch so heiß, daß die Anbindung von Kabeln mit geringem Übergangswiderstand bei großer Haltbarkeit der Verbindung durchaus ein Problem ist. Verschiedene Gesichtspunkte sind zu beachten. Bei Verwendung von Kupferkabeln können diese mit den Anschlüssen nicht problemlos hartverlötet werden, da dann eine Versprödung des Kupfers eintreten kann. Als Verbindungstechniken kommen daher vor allen Dingen Verpressen, Verschrauben oder Weichlöten in Betracht, wobei in allen diesen Fällen, insbesondere bei weichgelöteten Verbindungen, Korrosionsprobleme zu berücksichtigen sind. Die hohen an den Anschlüssen auftretenden Temperaturen und das unter Kraftfahrzeugen üblicherweise auftretende, zum Teil durch Salz aggressive Spritzwasser, führt an den Verbindungsstellen unterschiedlicher Metalle leicht zu schädlicher Korrosion. Ein wichtiger Aspekt der vorliegenden Erfindung ist es, hier Abhilfe zu schaffen.

Dies kann durch einen dritten Dichtabschnitt erfolgen, der die Anschlüsse als Schutz gegen äußere Einflüsse wie z. B. Spritzwasser, Korrosion etc., schalenartig einhüllt. Eine solche Schale kann mit einem Dichtmaterial ausgefüllt werden, beispielsweise mit Natriumsilikat, Teflon, oder anderen glasartigen Materialien, die beispielsweise pulverförmig in eine Schale eingefüllt und durch Erwärmen zu einer dichten Masse verschmolzen werden können.

Da der dritte Dichtabschnitt erst nach Befestigung von Kabeln an den Anschlüssen fertiggestellt werden kann, ist es vorteilhaft, wenn die den dritten Dichtabschnitt bildende Schale aus zwei Halbschalen besteht, welche nachträglich um einen Teil des ersten oder zweiten Abschnittes der Durchführung und um die Anschlüsse geklappt werden kann. Vor dem Schließen der Schalen kann deren Innenraum mit einem Dichtmaterial ausgefüllt werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung, auf das diese jedoch nicht beschränkt ist, sind in der Zeichnung dargestellt, und zwar zeigen

Fig. 1 schematisch den Querschnitt durch eine Durchführung an einem elektrisch beheizbaren Wabenkörper,

Fig. 2, 3 ein Beispiel für den Aufbau einer um die Durchführung gefalteten Metallkappe in Seitenansicht (Fig. 3) und im Querschnitt (Fig. 2),

Fig. 4, 5 den Aufbau eines dritten Dichtabschnittes zum Schutz der Anschlüsse in geschlossenem und aufgeklapptem Zustand.

Fig. 1 zeigt nur schematisch angedeutet den inneren Aufbau eines elektrisch beheizbaren Wabenkörpers 11 in einem Abgassystem, in welchem sich elektrisch leitende Strukturen 7, 8 zur Einleitung des elektrischen Stromes befinden. Bezüglich Einzelheiten des Aufbaus solcher Wabenkörper wird auf die WO 92/02714 verwiesen. Das Abgassystem ist von einem Mantel umschlossen, welcher beispielsweise aus zwei Halbschalen 1, 2 hergestellt sein kann. Im Bereich der Durchführung weisen die Halbschalen 1, 2 überstehende Lappen 3, 4 auf, zwischen denen für hohe Ströme ausgelegte elektrische Leiter 5, 6 nach außen geführt sind. Außen sind an den elektrischen Leitern 5, 6 im allgemeinen Anschlüsse für Zuleitungen mit großem Querschnitt vorgesehen. Der Bereich der Durchführung zwischen den Lappen 3, 4 ist in zwei Abschnitte a, b unterteilt, wobei als Isoliermaterial zwischen den Lappen 3, 4 und den Leitern 5, 6 ein keramisches Material 9, vorzugsweise Ton, vorgesehen ist. Im zweiten Abschnitt b, der weiter außen liegt und daher nur noch geringeren Maximaltemperaturen ausgesetzt ist, wird als Isolier- und Dichtmaterial zwischen den elektrischen Leitern 5, 6 und den Lappen 3, 4 ein dauerelastisch-plastisches Material eingesetzt, z. B. von Zylinderkopfdichtungen, Abgasleitungsdichtungen an Flanschen u. ä. bekanntes Material. Der zweite Abschnitt b kann gegenüber dem ersten Abschnitt a um einen Winkel α von 30° bis 100° insbesondere etwa 45° abgelenkt sein, wodurch sich ein platzsparender Aufbau ergibt, wobei die elektrischen Leiter 5, 6 weiter außen nochmals abgewinkelt sein können, so daß insgesamt eine kompakte Anordnung mit geschützten Anschlüssen für Zuleitungen entsteht. Die gesamte Durchführung kann von einer in Fig. 1 nicht dargestellten Kappe umschlossen sein, welche z. B. den in den Fig. 2 und 3 gezeigten Aufbau hat. Diese Kappe läßt sich um die Durchführung falten, wobei eine Anpressung des elastisch-plastischen Materials 10 an die angrenzenden Flächen bewirkt wird, was zu einer dauerhaften Dichtheit führt. Falls nötig kann die Kappe 12 im ersten Abschnitt a mit den Lappen 3, 4 verschweißt werden, jedoch kann eine haltbare Befestigung auch durch Falze oder dergleichen erfolgen. Noch vorteilhafter ist es, wenn die Kappe 12 einer der Halbschalen 1, 2 bzw. deren überstehenden Lappen 3, 4 angeformt ist, wie in den Fig. 2 und 3 gezeigt. Wie aus der Fig. 3 ersichtlich, kann eine angeformte Kappe 12 auch aus zwei Abschnitten bestehen, wobei der erste Abschnitt schon von einem Löt- oder Sinterprozeß um den ersten Abschnitt a der Durchführung gefaltet werden kann (siehe Fig. 2). Dadurch wird das Isoliermaterial 9 schon fixiert, während die Leiter 5, 6 und die Lappen 3, 4 im Abschnitt b noch auseinanderklaffen. Erst nach dem Löt- oder Sinterprozeß wird dort elastisch-plastisches Material eingesetzt und die Kappe 12 geschlossen und zusammengepreßt.

Dann ergibt sich auch im Abschnitt b das gleiche Bild im Querschnitt, das Fig. 2 für den Abschnitt a zeigt. Die Kappe 12 (angeformt an den Lappen 4) umschließt mit ihren Flanken 4.1, 4.3 und den Endstücken 4.2, 4.4 die ganze Durchführung und preßt die Teile aneinander.

Die Fig. 4 und 5 zeigen eine besondere Ausführungsform eines dritten Dichtabschnittes c, welcher die An-

schlüsse 13, 14 der elektrischen Leiter 5, 6 vor äußeren Einflüssen schützt. Der dritte Dichtabschnitt c wird durch eine aus zwei Halbschalen 17, 18 bestehende Schale gebildet, welche die Anschlüsse 13, 14 und die daran befestigten Kabel 15, 16 umschließt und mit einer Dichtmasse 19, vorzugsweise Natriumsilikat oder ähnlichen zu einer festen Masse verschmelzbaren Materialien, gefüllt ist.

Die Schale 17, 18 umschließt nicht nur die Anschlüsse, sondern auch Teile der anderen Dichtabschnitte a, b, so daß insgesamt eine Dichtigkeit der Durchführung und der Anschlüsse gegen Spritzwasser und ähnlicher Einflüsse entsteht.

Die vorliegende Erfindung eignet sich insbesondere zur kostengünstigen Herstellung von elektrischen Durchführungen an beheizbaren katalytischen Konvertern, die mit Strömen von 50 bis 500 Ampere beaufschlagt werden. Auch für Anschlüsse von Sensoren oder dergleichen, die in Abgassystemen oder katalytischen Konvertern befestigt werden sollen, ist die Erfindung gut einsetzbar.

Patentansprüche

1. Elektrisch isolierende gasdichte Durchführung mindestens eines elektrischen Leiters (5, 6) durch einen metallischen Mantel (1, 2) eines Abgassystems eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines elektrisch beheizbaren katalytischen Konverters (11), wobei der Mantel (1, 2) im Bereich der Durchführung Lappen (3, 4) aufweist, zwischen denen der elektrische Leiter (5, 6) verläuft, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchführung in zwei hintereinanderliegende Abschnitte (a, b) unterteilt ist, von denen der erste näher am Abgassystem (11) liegende Abschnitt (a) zur elektrischen Isolierung und beständig gegen Temperaturen von bis zu 1300°C ausgebildet ist, aber nicht vollständig gasdicht zu sein braucht, während der zweite, weiter vom Abgassystem (11) entfernte Abschnitt (b) als gasdichte und elektrisch isolierende Durchführung für Temperaturen von bis zu etwa 500°C ausgebildet ist.
2. Durchführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Isoliermaterial im ersten Abschnitt (a) ein keramisches Material (9), vorzugsweise gepreßter Ton, vorhanden ist.
3. Durchführung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Isolier- und Dichtmaterial im zweiten Abschnitt (b) ein elastisch-plastisches Material, vorzugsweise ein für Motor- oder Abgasdichtungen geeignetes Material (10), vorhanden ist.
4. Durchführung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei elektrische Leiter (5, 6) nebeneinander durch den Mantel (1, 2) geführt sind.
5. Durchführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder elektrische Leiter (5, 6) für Stromstärken von 50 bis 500 Ampere ausgelegt ist.
6. Durchführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Abschnitte (a, b) der Durchführung von einer Metallkappe (12) oder Schelle umschlossen sind, die so geformt ist, daß sie zumindest den zweiten Abschnitt (b) umschließt und zusammenpreßt.
7. Durchführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lap-

pen (3, 4) überstehen und zumindest über die Länge des ersten Abschnittes (a) seitlich miteinander gasdicht verbunden, vorzugsweise hartgelötet oder verschweißt sind.

8. Durchführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallkappe (12) gasdicht die überstehenden Lappen (3, 4) zumindest teilweise umschließt, vorzugsweise durch Hartlöten oder Schweißen mit diesen verbunden oder an diese angeformt ist.

9. Durchführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Abschnitt (b) gegenüber dem ersten Abschnitt (a) abgewinkelt ist, vorzugsweise um einen Winkel (α) von 15° bis 90°, insbesondere etwa 45°.

10. Durchführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Leiter (5, 6) im Bereich der beiden Abschnitte einen größeren Querschnitt als die elektrisch leitenden Strukturen (7, 8), die im Inneren des Abgassystems (11) daran angeschlossen sind, hat.

11. Durchführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an Anschlüsse (13, 14) an den Enden der elektrischen Leiter (5, 6) elektrische Kabel (15, 16) angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß ein dritter Dichtabschnitt (c) vorhanden ist, der die Anschlüsse (13, 14) als Schutz gegen äußere Einflüsse, wie z. B. Spritzwasser, Korrosion etc., schalenartig einhüllt.

12. Durchführung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Dichtabschnitt (c) aus einer die Anschlüsse (13, 14) umhüllenden Schale (17, 18) und einem die Schale (17, 18) ausfüllenden Dichtmaterial (19) gebildet ist.

13. Durchführung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schale (17, 18) zwei Halbschalen (17, 18) aufweist, die die Anschlüsse (13, 14) und zumindest einen Teil des ersten (a) oder zweiten (b) Abschnittes der Durchführung dichtend umhüllen.

14. Durchführung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schale (17, 18) mit einem elektrisch isolierenden, gegen Temperaturen von 200° bis zu 500°C beständigen Dichtmaterial (19) ausgefüllt ist, insbesondere mit Natriumsilikat, Teflon, oder glasartigem Material.

15. Durchführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Leiter (5, 6) an ihren Enden so unterschiedlich ausgestaltet sind, daß eine Verwechslung der Anschlüsse mechanisch ausgeschlossen ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

